

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
 ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Л.Л.Бачурін

«___» _____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія спалювання та спалювальні пристрої

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 14 електрична інженерія

(шифр і назва напрямку підготовки)

для спеціальності (тей) 144 Теплоенергетика

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації _____

(назва спеціалізації)

факультету, відділення КІТАЕР

(назва факультету, відділення)

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія спалювання та спалювальні пристрої»
(повна назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 144 Теплоенергетика,

« » _____ 2020 року. – 8 с.

Розробники: Любименко О.М., доц., к.ф.-м.н., доц. кафедри електричної інженерії

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Електричної інженерії

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 2020 р.

Завідувач кафедрою Електричної інженерії

_____ (Колларов О.Ю.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
" ____ " _____ 2020 р.

Схвалено науково - методичною комісією за галуззю 14 Електрична інженерія,
(шифр, назва)

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 2020 р.

" ____ " _____ 2020 р.

Голова _____ (В.Ф. Сивокобиленко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1.Опис навчальної дисципліни
«ТЕОРІЯ СПАЛЮВАННЯ ТА СПАЛЮВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ»

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Заочна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів –5	Галузь знань <u>14 електрична інженерія</u> (шифр, назва)	дисципліна вільного вибору студентів	
	Спеціальність 144 Теплоенергетика (шифр, назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів -1		2 - й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - рр		Семестр	
Загальна кількість годин -150		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4 самостійної роботи студента – 5.375	Освітній ступінь бакалавр	Лекції	
		32 год.	6
		Практичні, семінарські	
		32	6
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		86 год.	138
		ІНДЗ:	
		рр	рр
		Вид контролю:	
		іспит	іспит

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

Для денної форми навчання –64/86

для заочної форми навчання –12/138

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни — формування у студентів знань, умінь і навичок з забезпечення ефективного і безпечного горіння органічного палива.

Завдання дисципліни — засвоєння студентами методиками розрахунку по визначенню витрат палива .

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні показники, визначення і терміни теорії горіння;
- методику розрахунку повного горіння палива;
- особливості горіння окремих видів палива.

вміти:

- оцінювати вплив властивостей палива і окислювача на характеристики горіння органічного палива;
- виконувати розрахунки повного горіння палива;
- прогнозувати характеристики факелу в залежності від організації змішування палива і окислювача.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи теорія горіння палива. Спалюючі пристрої промислових агрегатів

Тема 1. Загальні відомості про паливо.

Визначення понять “паливо” і “горіння”. Паливно-енергетична ситуація у світі і на Україні. Паливний баланс України. Класифікація палива. Склад палива. Визначення технічного і елементарного складу твердого і рідкого палива. Перерахунки елементарного складу палива. Склад газового палива, його визначення. Перерахунок складу сухого газу на вологий. Теплота згоряння палива. Нижча і вища теплота згоряння палива. Методи визначення теплоти згоряння палива.

Тема 2. Розрахунки горіння палива .

Склад атмосферного повітря. Визначення кількості кисню для горіння твердого і рідкого палива. Визначення кількості повітря для горіння твердого і рідкого палива. Коефіцієнт витрати повітря. Визначення кількості продуктів згоряння при повному згорянні твердого та рідкого палива. Визначення кількості кисню і повітря для горіння горючих газів. Склад продуктів згоряння при повному згорянні твердого і рідкого палива. Процентний склад продуктів згоряння. Недопал палива. Визначення коефіцієнту витрат повітря за результатами газового аналізу продуктів згоряння. Поняття температури горіння палива. Калориметрична температура. Нормальна калориметрична температура (жаровидатність палива). Розрахунок калориметричної температури наближеними методами. Теоретична температура. Дійсна температура. Коефіцієнт використання тепла палива (КВТ) і чинники, що його визначають.

Тема 3. Кінетика реакцій горіння

Швидкість реакцій горіння. Закон діючих мас. Закон Ареніуса. Ланцюгові реакції. Хімічна рівновага реакцій горіння. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Дисоціація водяної пари і вуглекислоти. Константи рівноваги реакції горіння водню. Займання та запалювання. Температура самозаймання. Поширювання полум'я у газах. Швидкість поширювання полум'я. Масова швидкість горіння. Границі займання. Розрахунок границь займання технічних газів.

Тема 4. Особливості спалювання газоподібного, рідкого та твердого палива.

Потокова схема спалювання газів. Класифікація газових факелів. Кінетичний і дифузійний принципи горіння. Ламінарний і турбулентний факел. Схема кінетичного факелу. Визначення довжини ламінарного і турбулентного кінетичного факелу. Схема дифузійного факелу. Визначення довжини ламінарного і турбулентного дифузійного факелу. Умови стійкого горіння. Основні стадії горіння рідкого палива, тривалість горіння краплинки рідкого палива. Спалювання рідкого палива у факелі. Хімічне реагування вуглецю, тривалість вигорання кулеподібної вуглецевої частинки. Горіння пиловугільного факелу. Горіння твердого палива у шарі. Газифікація твердого палива.

Тема 5. Основні характеристики пальників. Вимоги до пальників,

Тема 6. Класифікація пальників.

Тема 7 Конструкції та вибір пальників . Дифузійні пальники. Нормалізовані пальники «труба в трубу». Пальники для природного газу низького тиску. Плоскополум'яні пальники. Іжекторні пальники.

Тема 8. Розрахунок дифузійних пальників. Загальні міркування. Розрахунок соплової системи пальника. Аеродинамічний опір пальника. Розрахунок параметра факелу

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усь о-го	у тому числі					Усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Змістовий модуль 1.</u> Основи теорії горіння палива. Спалюючі пристрої промислових агрегатів												
Тема 1. Загальні відомості про паливо.	14	2	4			8	20	2	2			16
Тема 2. Розрахунки горіння палива .	16	4	4			8	20	2	2			16

Тема 3. Кінетика реакцій горіння .	18	6	4			8	20	2	2			16
Тема 4. Особливості спалювання газоподібного, рідкого та твердого палива.	18	6	4			8	16					16
Тема 5. Основні характеристики пальників.	16	4	4			8	16					16
Тема 6. Класифікація пальників.	17	4	4			9	15					15
Тема 7. Конструкції та вибір пальників	19	4	4			11	14					14
Тема 8. Розрахунок дифузійних пальників.	17	2	4			11	14					14
рр	15					15	15					15
Усього годин	150	32	32	0	0	86	150	6	6	0	0	138

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
	...		
1	Тема 1. Загальні відомості про паливо..	4	2
	Тема 2. Розрахунки горіння палива .	4	2
	Тема 3. Кінетика реакцій горіння .	4	2
	Тема 4. Особливості спалювання газоподібного, рідкого та твердого палива.	4	
	Тема 5. Основні характеристики пальників.	4	
	Тема 6 . Класифікація пальників.	4	
	Тема 7. Конструкції та вибір пальників	4	
	Тема 8. Розрахунок дифузійних пальників. .	4	
	Усього годин	32	6

6. Теми лабораторних занять

заняття навчальним планом

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	денна
1	Тема 1. Загальні відомості про паливо..	8	16
2	Тема 2. Розрахунки горіння палива .	8	16
3	Тема 3. Кінетика реакцій горіння .	8	16

4	Тема 4. Особливості спалювання газоподібного, рідкого та твердого палива.	8	16
5	Тема 5. Основні характеристики пальників.	8	16
6	Тема 6 . Класифікація пальників.	9	15
7	Тема 7. Конструкції та вибір пальників	11	14
8	Тема 8. Розрахунок дифузійних пальників. .	11	14
9	Рр	15	15
Усього годин		86	138

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальні завдання включають: виконання розрахункової роботи на тему «Визначення складу газів за камерою змішання, а також температуру газу після камери згоряння»

9. Методи контролю

Поточне усне опитування, семестрові та підсумкові письмові опроси .

10.Оцінювання знань студентів

Поточне усне опитування. Підсумкові та семестрові письмові екзамени.

При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними системами.

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою (для іспитів, заліків та курсових робіт).

Оцінювання знань з робочої програми дисципліни під час поточного контролю

	ПР	ПР	ПР	ПР	ПР	ПР	ПР	ПР	рр	Максимальний бал за результатами поточного контролю
	1	2	3	4	5	6	7	8		
денна	3	2	3	2	3	2	3	2	20	40
заочна		10	10						20	40

Шкала оцінювання

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	для екзамену, курсового проекту
90 - 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни **«ТЕОРІЯ СПАЛЮВАННЯ ТА СПАЛЮВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ»** відповідає ліцензійним і акредитаційним вимогам, а саме – науково-технічна бібліотека університету і методичне забезпечення кафедри

«Електрична інженерія»:

- 1) Робоча програма навчальної дисципліни.
- 2) Курс лекцій.
- 3) Перелік питань до підсумкового контролю знань студентів.
- 4) Екзаменаційні білети
- 5) Методичні вказівки до виконання практичної та самостійної роботи,
- 6) Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи.

1. Рекомендована література Базова

1. Частухин В.И., Частухин В.В. Топливо и теория горения.- Киев: Вища школа, 2009,- 223с.
2. В.Н.Белоусов, С.Н.Сморозин, О.С.Смирнова. Топливо и теория горения. Часть 1. Топливо. Учебное пособие. Санкт- Петербург., 2011, 84с.
3. Иссерлин А.С. Основы сжигания газового топлива. Справочное пособие. - Л.: Недра, 1987.- 336с.

Допоміжна

1. Гусовский В.Л., Лившиц А.Е., Тымчак В.М. Сожигательные устройства нагревательных и термических печей. Справочник. - М.: Ме- таллургия, 1981.- 272с. .
2. Хзмалян Д.М., Каган Я.А. Теория горения и топочные устройства.- М.: Энергия, 1996.- 488с.
3. . Баранов П.А. Предупреждение аварий паровых котлов. - М.: Энергоатомиздат, 1991.- 272с.
4. Эстеркин Р.И. Противоаварийные тренировки в производственно-отопительных котельных. - Л.: Энергоатомиздат, 1990.- 248с.
5. Герасименко И.Е., Герасименко А.И., Герасименко В.И. Справочник инженера по пуску, наладке и эксплуатации котельных устано-вок. - Киев: Техніка, 1986.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.teplota.org.ua> — Библиотека теплотехника.
2. <http://www.03-ts.ru> — Тепловые электрические станции.